

(11)特許出願公開番号
特開2000-350183
(P2000-350183A)

(43)公開日 平成12年12月15日(2000.12.15)

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 4 N	7/173	6 2 0	H 0 4 N 7/173	6 2 0 5 C 0 2 2
		6 1 0		6 1 0 A 5 C 0 5 4
	5/232		5/232	B 5 C 0 6 4
	7/18		7/18	E

審査請求 未請求 請求項の数 8 O.L (全 11 頁)

(21)出願番号	特願平11-156413	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成11年6月3日(1999.6.3)	(72)発明者	鹿倉 明祐 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
		(72)発明者	滝沢 浩 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
		(74)代理人	100090284 弁理士 田中 常雄

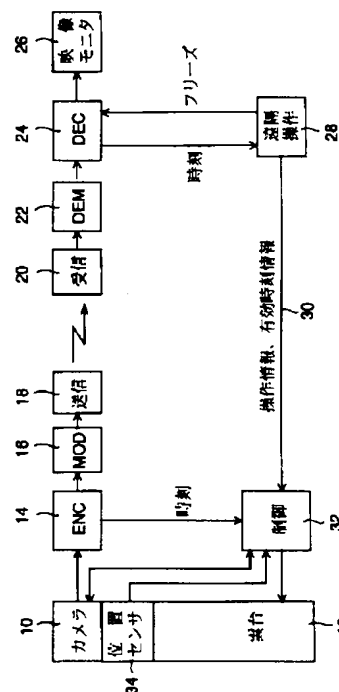
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置遠隔制御システム

(57) 【要約】

【課題】 伝送遅延による操作と映像の不一致を解消する。

【解決手段】 ＭＰＥＧエンコーダ１４は、カメラ１０の出力映像信号をＭＰＥＧ方式で圧縮し、入力映像周期に同期した画像表示時刻情報を付加して送出する。エンコーダ１４は、画像表示時刻情報を制御装置３２にも印加する。装置３２は、エンコーダ１４からの時刻情報に従いカメラ１０及び雲台１２の被制御情報をメモリに記憶する。エンコーダ１４の出力は、変調器１６、マイクロ波送信機１８、マイクロ波受信機２０及び復調器２２を介してＭＰＥＧデコーダ２４に入力する。デコーダ２４は映像信号を復元し映像モニタ２６に印加する。デコーダ２４は画像表示時刻情報を遠隔操作装置２８に供給する。装置２８は、通常は操作情報を制御装置３２に送信するが、操作停止を検出すると、デコーダ２４からの時刻情報を制御装置３２に伝送すると共に、デコーダ２４に一定期間のフリーズ信号を供給する。制御装置３２は装置２８からの時刻情報に従い、その時刻に対応する被制御情報にカメラ１０及び雲台１２を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像装置、当該撮像装置を制御すると共に、当該撮像装置の所定期間の被制御状態を記憶する制御装置、及び、当該撮像装置の出力映像に時刻情報を付加して送出する送信処理装置を具備する映像送信装置と、

当該制御装置に操作情報を送信する遠隔操作装置、映像モニタ、及び、当該映像送信装置からの映像情報を受信処理し、受信した時刻情報を当該遠隔操作装置に、映像信号を当該映像モニタにそれぞれ供給する受信処理装置を具備する映像受信装置とからなる撮像装置遠隔制御システムであって、
当該遠隔操作装置は、操作の停止を検出する操作停止検出手段を具備し、操作の停止の検出に応じて、当該受信処理装置からの時刻情報を当該制御装置に送信し、
当該制御装置は、当該遠隔操作装置からの当該時刻情報に応じて、当該時刻情報の示す時刻における当該撮像装置の被制御状態に当該撮像装置を制御することを特徴とする撮像装置遠隔制御システム。

【請求項 2】 当該送信処理装置は、MPEG 圧縮方式で映像情報を圧縮する手段を有し、当該受信処理手段は、MPEG 圧縮データを伸長する手段を有する請求項 1 に記載の撮像装置遠隔制御システム。

【請求項 3】 当該制御装置は、当該送信処理装置で付加される時刻情報に従い、当該撮像装置の当該被制御状態を記憶するメモリを具備する請求項 1 に記載の撮像装置遠隔制御システム。

【請求項 4】 当該遠隔操作装置は、操作の停止に応じて、所定フリーズ期間のフリーズ信号を当該受信処理手段に供給し、当該受信処理手段は、当該フリーズ信号に応じて、当該映像モニタへの映像をフリーズする請求項 1 に記載の撮像装置遠隔制御システム。

【請求項 5】 当該所定フリーズ期間が、当該映像送信装置における映像入力から当該映像受信装置における映像表示までの時間の 2 倍以上である請求項 1 に記載の撮像装置遠隔制御システム。

【請求項 6】 当該遠隔操作装置は、当該フリーズ信号を出力する間、操作を無効化する手段を具備する請求項 4 に記載の撮像装置遠隔制御システム。

【請求項 7】 前記時刻情報が画像基準時刻情報である請求項 1 に記載の撮像装置遠隔制御システム。

【請求項 8】 前記時刻情報が、画像入力時を基準とする符号化単位毎の画像表示時刻情報である請求項 1 に記載の撮像装置遠隔制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像装置を遠隔制御する遠隔制御システムに関し、より具体的には、遠隔地の気象及び交通情報の画像伝送並びに放送中継に使用する撮像装置を遠隔制御する遠隔制御システムに関す

る。

【0002】

【従来の技術】衛星通信、地上マイクロ波回線、光ファイバ網及び携帯電話等の種々の信号通信手段の普及発展により、遠隔地に撮像装置を配置し、その撮影方向、焦点距離及びズームなどを遠隔操作する遠隔制御システムがひろく使用されるようになった。動画伝送方式としては、MPEG 方式に代表される動画圧縮が一般的に使用される。

【0003】撮影画像をMPEG方式で圧縮し、地上マイクロ波を伝送媒体として伝送し、遠隔操作用に電話回線を使用する従来の遠隔制御システムの概略構成ブロック図を図8に示す。

【0004】カメラ210は、カメラ210の撮影方向を水平方向及び垂直方向に変更する雲台212上に載置されている。カメラ210の撮影画像は、MPEGエンコーダ214によりMPEG方式で圧縮される。変調器216はMPEGエンコーダ214の出力をデジタル変調し、その出力はマイクロ波送信機218により受信側のマイクロ波受信機220に送信される。マイクロ波受信機220で受信された信号は、デジタル復調器222で復調される。MPEGデコーダ224は、復調器222から出力される圧縮画像データをMPEG伸長し、復元された映像信号を映像モニタ226に印加する。これにより、カメラ210の撮影画像が映像モニタ226の画面上に表示される。

【0005】映像受信側では、操作者が、映像モニタ226に表示される映像を見ながら、遠隔操作装置228によりカメラ210の撮影方向、合焦距離、ズーム及び露出などを操作する。その操作信号は電話回線230を介して映像送信側の制御装置232に伝送される。制御装置232は、遠隔操作装置228からの操作信号に従い、雲台212を駆動して撮影方向を制御し、カメラ210のズーム、撮影レンズ及び絞りを制御してその撮影倍率、合焦距離及び露出を制御する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】画像データの圧縮及び伸長には数フレーム分の時間を必要とする。これに、映像情報の伝送と、操作信号の伝送の時間が加わり、カメラ210の出力映像と映像モニタ226での表示映像には遅延が生ずる。従って、操作者が映像モニタ226の表示映像を見て、適当と判断して操作を止めても、実際には、操作停止から一定時間、経過した時点でカメラ210が停止することになる。

【0007】図9は、カメラ210をパン操作したときの、カメラ210の出力映像と映像モニタ226での表示映像の変化例を示す。操作停止から、実際に、映像モニタ226の表示映像が停止するまでの時間をTdとすると、Tdは以下の式で与えられる。すなわち、
$$T_d = T_{cd} + T_{vt} + T_{ct}$$

但し、Tcdは、MPEGエンコーダ214及びMPEGデコーダ224による圧縮伸長の処理時間、Tvtは画像伝送に要する時間、Tctは、遠隔操作信号の伝送に要する時間をそれぞれ示す。

【0008】このように、カメラ210の出力映像と、カメラ210から離れた地点の映像モニタ226の表示映像に無視できない遅延がある場合、その遅延時間を見越して操作を行う必要があり、慣れない人には操作が難しい。また、衛星回線のように伝送遅延時間が大きく、Tvtが無視できない回線では、遅延時間が著しく増大し、操作者の意図通りにカメラ210を操作することが一層困難になる。例えば、同じ操作を繰り返すようなことが多くなり、不自然又は見にくい映像になってしまう。

【0009】本発明は、遠隔地の撮像装置をより容易に遠隔操作できる撮像装置遠隔制御システムを提示することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る撮像装置遠隔制御システムは、撮像装置、当該撮像装置を制御すると共に、当該撮像装置の所定期間の被制御状態を記憶する制御装置、及び、当該撮像装置の出力映像に時刻情報を付加して送出する送信処理装置を具備する映像送信装置と、当該制御装置に操作情報を送信する遠隔操作装置、映像モニタ、及び、当該映像送信装置からの映像情報を受信処理し、受信した時刻情報を当該遠隔操作装置に、映像信号を当該映像モニタにそれぞれ供給する受信処理装置を具備する映像受信装置とからなる撮像装置遠隔制御システムであって、当該遠隔操作装置は、操作の停止を検出する操作停止検出手段を具備し、操作の停止の検出に応じて、当該受信処理装置からの時刻情報を当該制御装置に送信し、当該制御装置は、当該遠隔操作装置からの当該時刻情報に応じて、当該時刻情報の示す時刻における当該撮像装置の被制御状態に当該撮像装置を制御することを特徴とする。

【0011】このような構成により、伝送された時刻情報を元に、受信地において最適とした映像に対応する映像送信側の被制御状態に、映像送信側の撮像装置を自動復帰させることができる。これにより、遠隔操作時の遅延時間による違和感を排除した自然な操作性を実現することが可能となる。

【0012】遠隔操作装置は、操作の停止に応じて、所定フリーズ期間のフリーズ信号を当該受信処理手段に供給し、当該受信処理手段は、当該フリーズ信号に応じて、当該映像モニタへの映像をフリーズする。これにより、映像の遅れを画面上に表出させないようにでき、その場での操作と同様の操作感が得られる。

【0013】所定フリーズ期間を、映像送信装置における映像入力から映像受信装置における映像表示までの時間の2倍以上とすることで、フリーズ解除後に受信側で

表示される映像は、操作者が意図した状態に復した撮像装置からの映像となり、操作停止後にそのまま動き続ける映像だけでなく、撮像装置の状態が元へ戻る期間の映像も表示しないことが可能となる。これにより、操作上の違和感が一段と解消され、操作性が向上する。

【0014】遠隔操作装置が、当該フリーズ信号を出力する間、操作を無効化する手段を具備することで、フリーズ期間中の操作による遅れた映像の変化を無くすることができる。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の実施例を詳細に説明する。

【0016】10はカメラ、12は、カメラ10の撮影方向を水平方向及び垂直方向に変更する雲台、14はカメラ10の出力映像信号をMPEG方式で圧縮するMPEGエンコーダ、16は、MPEGエンコーダ14の出力をデジタル変調する変調器、18は、変調器16の出力をマイクロ波に変換して送出するマイクロ波送信機、20はマイクロ波送信器18から出力されるマイクロ波を受信するマイクロ波受信機、22は、マイクロ波受信機20で受信された信号をデジタル復調するデジタル復調器、24は復調器22から出力される圧縮画像データをMPEG伸長し、映像信号を復元するMPEGデコーダ、26は復元された映像信号を画像表示する映像モニタである。

【0017】28は映像受信側で操作者が操作する遠隔操作装置、30は遠隔操作装置28の操作信号を映像送信側に伝送する伝送回線（例えば、公衆電話回線）、32は、伝送回線30を介して受信する遠隔操作装置28からの操作信号に従って雲台12による撮影方向及びカメラ10のズーム、合焦距離及び絞りを制御する制御装置、34はカメラ10の撮影方向を検出して制御装置32に通知する方位センサである。なお、カメラ10は現在のズーム値、合焦距離及び絞り値を示す情報を制御装置32に通知する。

【0018】本実施例の動作を説明する。MPEGエンコーダ14は、カメラ10から出力される映像信号をMPEG方式で圧縮する。MPEGエンコーダ14はまた、入力映像信号周期に同期する発振器を具備し、その出力をカウントして、入力映像周期に同期した画像基準時刻情報を生成し、入力映像信号の符号化単位毎（例えば、1フレーム単位）にその画像基準時刻情報に対応する画像表示時刻情報を生成する。そして、MPEGエンコーダ14は、その画像表示時刻情報を符号化単位で対応させて圧縮画像データに付加してパケット化し、更に伝送に必要なデータを付加して所定の伝送フォーマットにする。MPEGエンコーダ14は、生成した画像表示時刻情報を制御装置32にも印加する。

【0019】MPEGエンコーダ14により伝送フォーマット化されたストリームデータは、変調器16により

変調され、マイクロ波送信機18によりマイクロ波受信機20に向けて送信される。マイクロ波受信機20はマイクロ波送信機18からのマイクロ波を受信し、復調器22はマイクロ波受信機20の出力をデジタル復調し、MPEGデコーダ24に供給する。

【0020】MPEGデコーダ24は、復調器22の出力から画像データを伸長して映像信号を復元し、映像モニタ26に印加する。これにより、カメラ10の撮影映像が映像モニタ26の画面上に表示される。MPEGデコーダ24はまた、映像情報と一緒に伝送された画像表示時刻情報を遠隔操作装置28に供給する。MPEGデコーダ24はまた、詳細は後述するが、遠隔操作装置28からフリーズ信号を受信した場合には、映像信号出力段にあるフレームメモリへの書き込み動作を停止し、同一フレームの映像データを繰り返し、映像モニタ26に出力し続ける。いわゆるフリーズ状態又は動作になる。

【0021】図2は、遠隔操作装置28の概略構成ブロック図を示す。40はカメラ10の移動方向（水平方向及び垂直方向）を指示するジョイスティックであり、位置検出装置42は、ジョイスティック40のその操作位置（方向及び量）を検出し、操作情報としてデータ変調器44に印加する。ストップ検出器46は、ジョイスティック40の操作停止を検出し、その検出信号を時刻情報保持装置48、フリーズ信号発生装置50及びデータ変調器44に印加する。時刻情報保持装置48は、ストップ検出器46からのストップ検出信号に応じて、MPEGデコーダ24からの時刻情報を取り込み、保持する。

【0022】フリーズ信号発生装置50は、ストップ検出器46からのストップ検出信号に応じて、映像モニタ26の表示画面のフリーズを指示するフリーズ信号を発生する。このフリーズ信号が、MPEGデコーダ24に印加される。フリーズ信号の出力期間Tfは、フリーズ期間設定装置54により任意に設定可能である。但し、Tfは $2 \times Td$ 以上である。

【0023】受信側の操作者は、映像モニタ26の画面上の映像を見ながら、遠隔操作装置28のジョイスティック40を操作する。そして、映像モニタ26の画面上で意図した映像が得られたとき、操作を止める（通常は、ジョイスティック40のレバーを中央の中立位置で解放する）。このとき、ストップ検出器46は、ジョイスティック40の操作位置を検出する位置検出器42の出力からジョイスティック40の停止を検出し、ストップ検出信号をデータ変調器44、時刻情報保持装置48及びフリーズ信号発生装置50に供給する。時刻情報保持装置48は、MPEGデコーダ24から連続的に供給されている時刻情報を、このストップ検出信号に応じて取り込み、保持する。これにより、操作者が操作を停止した時点の表示画像を映像送信側が送出した時刻を知ることができる。時刻情報保持装置48は、取り込んだ時

刻情報を有効時刻情報としてデータ変調器44に供給する。

【0024】データ変調器44は、通常は、位置検出装置42からのジョイスティック40の操作位置情報をデータ変調して制御装置32に送信するが、ストップ検出器46からのストップ検出信号に応じて、時刻情報保持装置48からの有効時刻情報をデータ変調して制御装置32に送信する。

【0025】フリーズ信号発生装置50は、ストップ検出器46からのストップ検出信号に応じて、フリーズ期間設定装置54により設定された期間Tf（ $\geq 2 \times Td$ ）、フリーズ信号を発生し、MPEGデコーダ24に供給する。MPEGデコーダ24は、このフリーズ信号に応じて、出力段のフレームメモリの書き換えを禁止する。これにより、MPEGデコーダ24は、同じ映像信号を繰り返し映像モニタ26に供給する。映像モニタ26の画面上の映像は、操作者が遠隔操作装置28の操作を止めたときから、フリーズ期間Tfだけ、静止することになり、伝送遅延の影響を操作者に感じさせずに済む。すなわち、操作停止後も映像が動き続けるという違和感が解消される。

【0026】制御装置32は、遠隔操作装置28からの操作情報に従って、カメラ10の撮影方向、ズーム、合焦距離及び絞りを制御する。図3は、制御装置32の概略構成ブロック図を示す。制御装置32は、遠隔操作装置28からの制御情報を復調するデータ復調器56と、カメラ10及び雲台12を直接、制御する制御器58と、カメラ10及び雲台12の被制御情報を記憶するメモリ60と、メモリ60の書き込み・読み出しアドレスを発生するアドレス発生回路62とからなる。

【0027】データ復調器56は、遠隔操作装置28からの制御情報を復調し、復調したデータ列からの識別符号によって操作情報か時刻情報かを判定し、操作情報を制御器58に、有効な時刻情報をアドレス発生回路62に供給する。データ復調器56はまた、識別符号の判定結果から、書き込み（W）／読み出し（R）制御信号をメモリ60とアドレス発生回路62に、制御装置32の制御信号出力を切り換える切換え信号を制御器58にそれぞれ供給する。

【0028】アドレス発生回路62は、データ復調器56からのW/R制御信号に従い、MPEGエンコーダ14から供給される画像表示時刻情報を基準としてメモリ60の書き込みアドレスを発生し、データ復調器56からの時刻情報を基準として読み出しアドレスを発生する。メモリ60は、アドレス発生回路62の発生するアドレスと、データ復調器56からのW/R制御信号に従い、カメラ10及びセンサ34からの被制御データを記憶し、記憶する被制御データを制御器58に読み出す。

【0029】すなわち、制御装置32が、遠隔操作装置28から操作情報を受信しているときには、アドレス発

10

20

30

40

50

生回路62はMPEGエンコーダ14からの時刻情報に従ってアドレス(書き込みアドレス)を発生し、メモリ60は、アドレス発生回路62からのアドレス(書き込みアドレス)とデータ復調器56からの書き込み制御信号に従い、カメラ10及びセンサ34からの状態情報を記憶する。これは換言すれば、メモリ60は、ある入力映像が圧縮符号化される直前の時刻、つまり、カメラ10がある映像を取り込み映像信号として出力する時刻の、カメラ10の被制御状態を、過去の所定時間分だけ記憶することになる。

【0030】他方、制御装置32が遠隔操作装置28から有効時刻情報を受信すると、アドレス発生回路62はデータ復調器56からの時刻情報に従ってアドレス(読み出しアドレス)を発生し、メモリ60は、アドレス発生回路62からのアドレス(読み出しアドレス)とデータ復調器56からの読み出し制御信号に従い、有効時刻情報に対応する時刻の被制御データを制御器58に読み出す。

【0031】制御器58は、データ復調器56からの切換え信号に従い、遠隔操作装置44から操作情報を受信しているときには、データ復調器56からの操作情報をカメラ10及び雲台12を直接制御する制御データに変換して、カメラ10及び雲台12に供給し、遠隔操作装置44から有効時刻情報を受信したときには、メモリ60から読み出された被制御状態にカメラ10及び雲台12を制御するような制御データをカメラ10及び雲台12に供給する。これにより、カメラ10及び雲台12は、ジョイスティック40が停止したときに映像モニタ26に表示される映像をカメラ10が出力しているときの、カメラ10及び雲台12の被制御状態に戻される。

【0032】フリーズ期間 T_f を $2 \times T_d$ 以上とした理由は次の通りである。すなわち、上述のように、映像受信側で選択された映像をカメラ10が出力したときのカメラ10及び雲台12の状態に戻す時間として T_d とほぼ同等な時間を必要とし、更に、それが映像受信側に伝送され表示されるまでに T_d の時間がかかる。従って、最低限、 $2 \times T_d$ だけ、表示映像をフリーズしないと、カメラ10及び雲台12がジョイスティック40の停止時の被制御位置に戻る前に、表示映像のフリーズが解消されてしまい、表示映像が不自然に動いてしまうからである。本実施例のようにフリーズ期間 T_f を設定することで、フリーズ解除後に受信側で表示される映像は、操作者が意図した状態に復した後のカメラ10の映像となり、操作停止後にそのまま動き続ける映像でないだけでなく、カメラ10及び雲台12が元の被制御位置に戻る途中の映像でもない。

【0033】メモリ60は、画像情報の符号化復号化及び伝送並びに操作情報の伝送に伴う時間分の過去の被制御情報を記憶できればよいので、そのメモリ容量は極わずかでもよい。アドレス発生回路62は、例えば、画像表

示時刻情報の下位ビットを参照してメモリ60の書き込みアドレスを発生すればよい。

【0034】図4は、遠隔操作装置28の別の構成例の概略構成ブロック図を示す。70はカメラ10の移動方向(水平方向及び垂直方向)を指示するジョイスティックであり、位置検出装置72は、ジョイスティック70のその操作位置(方向及び量)を検出し、操作情報として操作加工器74に出力する。操作加工器74は、詳細は後述するが、フリーズ信号が発生されていないときには、位置検出装置72の出力(操作情報)をそのまま出力し、フリーズ信号が発生されている間は、位置検出装置72の出力に関わらず、操作停止を示す情報を代わって出力する。操作加工器74の出力はデータ変調器76とストップ検出器78に印加される。ストップ検出器78は、操作加工器74の出力から、ジョイスティック70の操作状態から操作停止状態への変化を検出し、その変化に応じてストップ検出信号を時刻情報保持装置80、フリーズ信号発生装置82及びデータ変調器76に印加する。時刻情報保持装置80は時刻情報保持装置48と同様に、ストップ検出器78からのストップ検出信号に応じて、MPEGデコーダ24からの時刻情報を取り込み、保持する。

【0035】フリーズ信号発生装置82はフリーズ信号発生装置50と同様に、ストップ検出器78からのストップ検出信号に応じて、映像モニタ26の表示画面のフリーズを指示するフリーズ信号を発生する。このフリーズ信号が、MPEGデコーダ24と操作加工器74に印加される。フリーズ信号の出力期間 T_f は、フリーズ期間設定装置84により任意に設定可能であり、先の例と同様に、 $2 \times T_d$ 以上である。

【0036】図4に示す遠隔操作装置28を使用したときの動作を説明する。受信側の操作者は、映像モニタ26の画面上の映像を見ながら、遠隔操作装置28のジョイスティック70を操作する。そして、映像モニタ26の画面上で意図した映像が得られたとき、操作を止める(通常は、ジョイスティック70のレバーを中央の中立位置で解放する)。このとき、操作加工器74は、位置検出装置72の出力をそのままデータ変調器76及びストップ検出器78に供給する状態に有り、ストップ検出器78は、操作加工器74の操作情報出力からジョイスティック70の停止を検出し、ストップ検出信号をデータ変調器76、時刻情報保持装置80及びフリーズ信号発生装置82に供給する。時刻情報保持装置80は、MPEGデコーダ24から連続的に供給されている時刻情報を、このストップ検出信号に応じて取り込み、保持する。これにより、操作者が操作を停止した時点の表示映像を映像送信側が送出した時刻を知ることができる。時刻情報保持装置80は、取り込んだ時刻情報を有効時刻情報としてデータ変調器76に供給する。

【0037】データ変調器76は、データ変調器44と

同様に動作する。即ち、通常は、操作加工器74からのジョイスティック40の操作位置情報をデータ変調して制御装置32に送信するが、ストップ検出器46からのストップ検出信号に応じて、時刻情報保持装置80からの有効時刻情報をデータ変調して制御装置32に送信する。

【0038】フリーズ信号発生装置82は、ストップ検出器78からのストップ検出信号に応じて、フリーズ期間設定装置84により設定された期間 T_f ($\geq 2 \times T_d$)、フリーズ信号を発生し、MPEGデコーダ24及び操作加工器74に供給する。MPEGデコーダ24は、このフリーズ信号に応じて、出力段のフレームメモリの書き換えを禁止する。これにより、MPEGデコーダ24は、同じ映像信号を繰り返し映像モニタ26に供給する。映像モニタ26の画面上の映像は、操作者が遠隔操作装置28の操作を止めたときから、フリーズ期間 T_f だけ、静止することになり、伝送遅延の影響を操作者に感じさせずに済む。すなわち、操作停止後も映像が動き続けるという違和感が解消される。

【0039】フリーズ信号発生装置82がフリーズ信号を発生すると、操作加工器74は、位置検出装置72から入力する操作情報を全て無効とし、操作停止状態に相当する信号をデータ変調器76及びストップ検出器78に出力する。そして、所定時間 T_f 経過した後にフリーズ信号が解除されると、操作加工器74は、位置検出装置72から入力する操作情報をそのまま、データ変調器76及びストップ検出器78に出力する。

【0040】即ち、図4に示す遠隔操作装置28では、一旦、ジョイスティック70の操作が停止すると、 T_f 期間だけ、表示画面をフリーズし、そのフリーズ中のジョイスティック70の操作も無効とする。換言すると、映像送信側でカメラ10及び雲台12を操作停止時点の被制御位置に戻すまでの間に発生し得る遠隔操作を無効にしている。これにより、画面と操作の関係を正しく対応づけることができる。

【0041】図5は、本発明の第2実施例の概略構成ブロック図を示す。本実施例では、受信側のモニタ画面をフリーズさせない点が、基本的に、図1に示す実施例と異なる。

【0042】110はカメラ、112は、カメラ110の撮影方向を水平方向及び垂直方向に変更する雲台、114はカメラ110の出力映像信号をMPEG方式で圧縮するMPEGエンコーダ、116は、MPEGエンコーダ114の出力をデジタル変調する変調器、118は、変調器116の出力をマイクロ波に変換して送出するマイクロ波送信機、120はマイクロ波送信機118から出力されるマイクロ波を受信するマイクロ波受信機、122は、マイクロ波受信機120で受信された信号をデジタル復調するデジタル復調器、124は復調器122から出力される圧縮画像データをMPEG伸

長し、映像信号を復元するMPEGデコーダ、126は復元された映像信号を画像表示する映像モニタである。

【0043】128は映像受信側で操作者が操作する遠隔操作装置、130は遠隔操作装置128の操作信号を映像送信側に伝送する伝送回線（例えば、公衆電話回線）、132は、伝送回線130を介して受信する遠隔操作装置128からの操作信号に従って雲台112による撮影方向及びカメラ110のズーム、合焦距離及び絞りを制御する制御装置、134はカメラ110の撮影方向を検出して制御装置132に通知する方位センサである。なお、カメラ110は現在のズーム値、合焦距離及び絞り値を示す情報を制御装置132に通知する。

【0044】本実施例の動作を説明する。MPEGエンコーダ114は、カメラ110から出力される映像信号をMPEG方式で圧縮する。MPEGエンコーダ114はまた、入力映像信号周期に同期する発振器を具備し、その出力をカウントして、入力映像周期に同期した画像基準時刻情報を生成し、入力映像信号の符号化単位毎（例えば、1フレーム単位）にその画像基準時刻情報に対応する画像表示時刻情報を生成する。そして、MPEGエンコーダ114は、その画像表示時刻情報を符号化単位で対応させて圧縮画像データに付加してパケット化し、更に伝送に必要なデータを付加して所定の伝送フォーマットにする。MPEGエンコーダ114は、生成した画像表示時刻情報を制御装置132にも印加する。

【0045】MPEGエンコーダ114により伝送フォーマット化されたストリームデータは、変調器116により変調され、マイクロ波送信機118によりマイクロ波受信機120に向けて送信される。マイクロ波受信機120はマイクロ波送信機118からのマイクロ波を受信し、復調器122はマイクロ波受信機120の出力をデジタル復調し、MPEGデコーダ124に供給する。

【0046】MPEGデコーダ124は、復調器122の出力から画像データを伸長して映像信号を復元し、映像モニタ126に印加する。これにより、カメラ110の撮影映像が映像モニタ126の画面上に表示される。MPEGデコーダ124はまた、映像情報と一緒に伝送された画像表示時刻情報を遠隔操作装置128に供給する。

【0047】図6は、遠隔操作装置128の概略構成ブロック図を示す。140はカメラ110の移動方向（水平方向及び垂直方向）を指示するジョイスティックであり、位置検出装置142は、ジョイスティック140のその操作位置（方向及び量）を検出し、操作情報としてデータ変調器144に印加する。ストップ検出器146は、ジョイスティック140の操作停止を検出し、その検出信号をデータ変調器144及び時刻情報保持装置148に印加する。時刻情報保持装置148は、ストップ検出器146からのストップ検出信号に応じて、MPEG

Gデコーダ24からの時刻情報を取り込み、保持する。

【0048】受信側の操作者は、映像モニタ126の画面上の映像を見ながら、遠隔操作装置128のジョイスティック140を操作する。そして、映像モニタ126の画面上で意図した映像が得られたとき、操作を止める（通常は、ジョイスティック140のレバーを中央の中立位置で解放する）。このとき、ストップ検出器146は、ジョイスティック140の操作位置を検出する位置検出器142の出力からジョイスティック140の停止を検出し、ストップ検出信号をデータ変調器144及び時刻情報保持装置148に供給する。時刻情報保持装置148は、MPEGデコーダ124から連続的に供給されている時刻情報を、このストップ検出信号に応じて取り込み、保持する。これにより、操作者が操作を停止した時点の表示画像を映像送信側が送出した時刻を知ることができる。時刻情報保持装置148は、取り込んだ時刻情報を有効時刻情報としてデータ変調器144に供給する。

【0049】データ変調器144は、通常は、位置検出装置142からのジョイスティック140の操作位置情報をデータ変調して制御装置132に送信するが、ストップ検出器146からのストップ検出信号に応じて、時刻情報保持装置148からの有効時刻情報をデータ変調して制御装置132に送信する。

【0050】制御装置132は、遠隔操作装置128からの操作情報に従って、カメラ110の撮影方向、ズーム、合焦距離及び絞りを制御する。図7は、制御装置132の概略構成ブロック図を示す。制御装置132は、遠隔操作装置128からの制御情報を復調するデータ復調器156と、カメラ110及び雲台112を直接、制御する制御器158と、カメラ110及び雲台112の被制御情報を記憶するメモリ160と、メモリ160の書き込み・読み出しアドレスを発生するアドレス発生回路162とからなる。制御装置132の構成及び作用は、制御装置32と同じである。

【0051】データ復調器156は、遠隔操作装置128からの制御情報を復調し、復調したデータ列からの識別符号によって操作情報か時刻情報かを判定し、操作情報を制御器158に、有効な時刻情報をアドレス発生回路162に供給する。データ復調器156はまた、識別符号の判定結果から、書き込み（W）／読み出し（R）制御信号をメモリ160とアドレス発生回路162に、制御装置132の制御信号出力を切り換える切換え信号を制御器158それぞれ供給する。

【0052】アドレス発生回路162は、データ復調器156からのW／R制御信号に従い、MPEGエンコーダ114から供給される画像表示時刻情報を基準としてメモリ160の書き込みアドレスを発生し、データ復調器156からの時刻情報を基準として読み出しアドレスを発生する。メモリ160は、アドレス発生回路162

の発生するアドレスと、データ復調器156からのW／R制御信号に従い、カメラ110及びセンサ134からの被制御データを記憶し、記憶する被制御データを制御器158に読み出す。

【0053】すなわち、制御装置132が、遠隔操作装置128から操作情報を受信しているときには、アドレス発生回路162はMPEGエンコーダ114からの時刻情報に従ってアドレス（書き込みアドレス）を発生し、メモリ160は、アドレス発生回路162からのアドレス（書き込みアドレス）とデータ復調器156からの書き込み制御信号に従い、カメラ110及びセンサ134からの状態情報を記憶する。これは換言すれば、メモリ160は、ある入力映像が圧縮符号化される直前の時刻、つまり、カメラ110がある映像を取り込み映像信号として出力する時刻の、カメラ110の被制御状態を、過去の所定時間分だけ記憶することになる。

【0054】他方、制御装置132が遠隔操作装置128から有効時刻情報を受信すると、アドレス発生回路162はデータ復調器156からの時刻情報に従ってアドレス（読み出しアドレス）を発生し、メモリ160は、アドレス発生回路162からのアドレス（読み出しアドレス）とデータ復調器156からの読み出し制御信号に従い、有効時刻情報に対応する時刻の被制御データを制御器158に読み出す。

【0055】制御器158は、データ復調器156からの切換え信号に従い、遠隔操作装置144から操作情報を受信しているときには、データ復調器156からの操作情報をカメラ110及び雲台112を直接制御する制御データに変換して、カメラ110及び雲台112に供給し、遠隔操作装置144から有効時刻情報を受信したときには、メモリ160から読み出された被制御状態にカメラ110及び雲台112を制御するような制御データをカメラ110及び雲台112に供給する。これにより、カメラ110及び雲台112は、ジョイスティック140が停止したときに映像モニタ126に表示される映像をカメラ110が出力しているときの、カメラ110及び雲台112の被制御状態に戻される。

【0056】メモリ160は、メモリ60と同様に、画像情報の符号化復号化及び伝送並びに操作情報の伝送に伴う時間分の過去の被制御情報を記憶できればよいので、そのメモリ容量は極わずかでもよい。アドレス発生回路162は、例えば、画像表示時刻情報の下位ビットを参照してメモリ160の書き込みアドレスを発生すればよい。

【0057】このようにして、制御装置132は、遠隔操作装置128からの操作情報及び有効時刻情報に従い、操作情報に対しては、その操作内容でカメラ110及び雲台112を制御し、有効時刻情報に対して、その有効時刻情報の示す過去の時刻における被制御状態にカメラ110及び雲台112を制御する。これにより、映

10

20

30

40

50

像モニタ 126 の画面上の映像は、一旦はオーバーシュートするものの、最終的に遠隔操作装置 128 の操作を止めたときの映像に復帰して静止する。

【0058】画像圧縮方式として M P E G 方式を採用し、画像時刻情報として M P E G 方式での P C R、画像表示時刻として P T S を使用する実施例を説明した。しかし、本発明はこれに限定されない。画像時刻情報をタイムベースとしてもよい。P C R 及び P T S は共に、M P E G 方式を使用する映像伝送システムでは映像に同期して容易に取り出すことができる。

【0059】データストリーム中に含まれる送信側の映像入力時の時刻情報が、映像信号に同期しているとして説明したが、時刻情報が周波数的に映像信号に同期していなくてもよい。伝送媒体として画像データ伝送に地上マイクロ回線を使用し、操作情報及び時刻情報の伝送に公衆電話回線を用いた例を説明したが、双方向にデータを伝送できる如何なる伝送媒体及び伝送形式も利用可能であることはいうまでもない。

【0060】撮像装置の制御対象としてカメラの方向調整を例に説明したが、レンズの焦点距離合わせ及びズーム比調整なども同様の構成で遠隔制御可能であることもまた、明らかである。

【0061】

【発明の効果】以上の説明から容易に理解できるように、本発明によれば、撮像地点の映像取り込み時刻を受信地点での復号映像から知ることができ、その時刻情報を送信地点に返送することにより、操作停止時点の被制御状態に映像送信側を自動復帰させることができる。即ち、受信側の表示映像を操作停止時点の映像に自動的に戻すことができる。これにより、遠隔操作の操作感が格段に向上し、遠隔操作につきものの、符号化及び伝送遅延に起因する操作上の不都合を完全に解消できる。また、操作停止に応じてモニタ表示をフリーズすることで、画面上と操作装置の操作とを対応させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施例の概略構成ブロック図である。

【図 2】 遠隔操作装置 28 の概略構成ブロック図である。

【図 3】 制御装置 32 の概略構成ブロック図である。

【図 4】 遠隔操作装置 28 の別の構成例の概略構成ブロック図である。

【図 5】 本発明の第 2 実施例の概略構成ブロック図である。

【図 6】 遠隔操作装置 128 の概略構成ブロック図である。

【図 7】 制御装置 132 の概略構成ブロック図である。

【図 8】 従来例の概略構成ブロック図である。

【図 9】 従来例におけるカメラ出力画像と表示画像の対比例である。

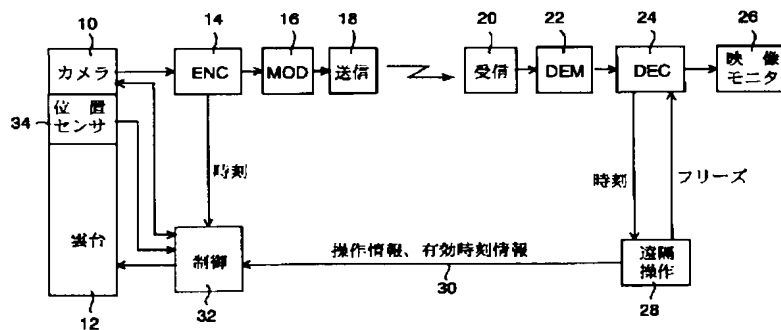
【符号の説明】

10 : カメラ
12 : 雲台
14 : M P E G エンコーダ
16 : 変調器
18 : マイクロ波送信機
20 : マイクロ波受信機
22 : デジタル復調器
24 : M P E G デコーダ
26 : 映像モニタ
28 : 遠隔操作装置
30 : 伝送回線
32 : 制御装置
34 : 方位センサ
40 : ジョイスティック
42 : 位置検出装置
44 : データ変調器
46 : ストップ検出器
48 : 時刻情報保持装置
50 : フリーズ信号発生装置
54 : フリーズ期間設定装置
56 : データ復調器
58 : 制御器
60 : メモリ
62 : アドレス発生回路
70 : ジョイスティック
72 : 位置検出装置
74 : 操作加工器
76 : データ変調器
78 : ストップ検出器
80 : 時刻情報保持装置
82 : フリーズ信号発生装置
84 : フリーズ期間設定装置
110 : カメラ
112 : 雲台
114 : M P E G エンコーダ
116 : 変調器
118 : マイクロ波送信機
120 : マイクロ波受信機
122 : デジタル復調器
124 : M P E G デコーダ
126 : 映像モニタ
128 : 遠隔操作装置
130 : 伝送回線
132 : 制御装置
134 : 方位センサ
140 : ジョイスティック
142 : 位置検出装置

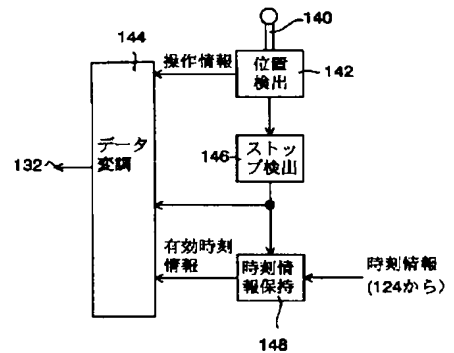
144: データ変調器
 146: ストップ検出器
 148: 時刻情報保持装置
 156: データ復調器
 160: メモリ
 162: アドレス発生回路
 210: カメラ
 212: 雲台
 214: MPEGエンコーダ

* 216: 変調器
 218: マイクロ波送信機
 220: マイクロ波受信機
 222: デジタル復調器
 224: MPEGデコーダ
 226: 映像モニタ
 228: 遠隔操作装置
 230: 電話回線
 * 232: 制御装置

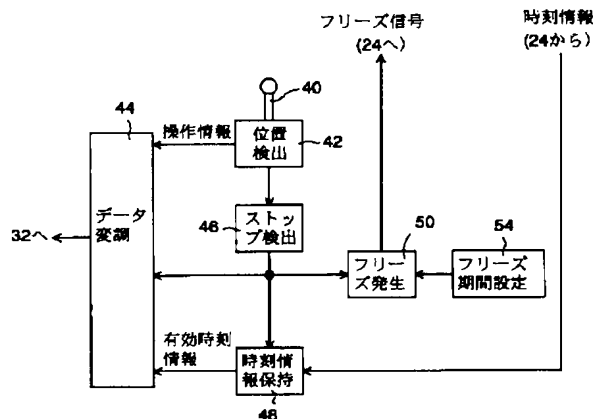
【図1】



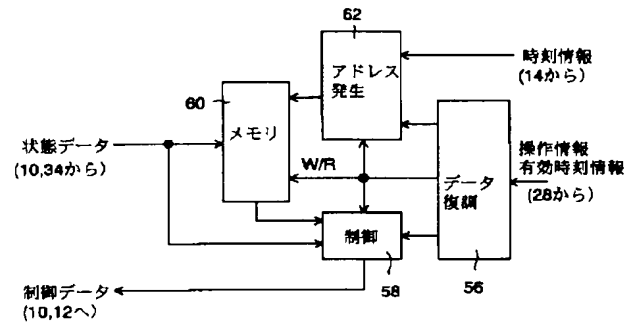
【図6】



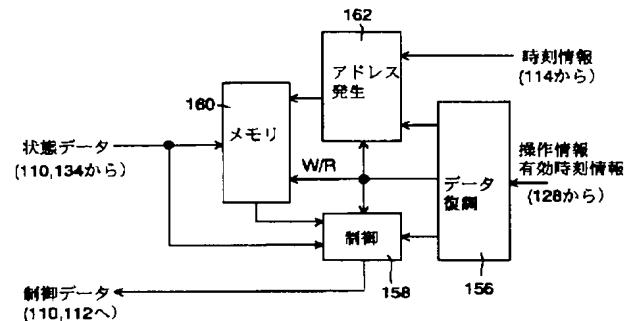
【図2】



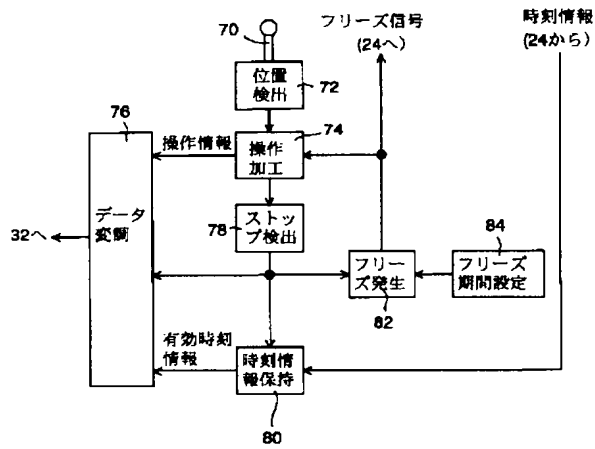
【図3】



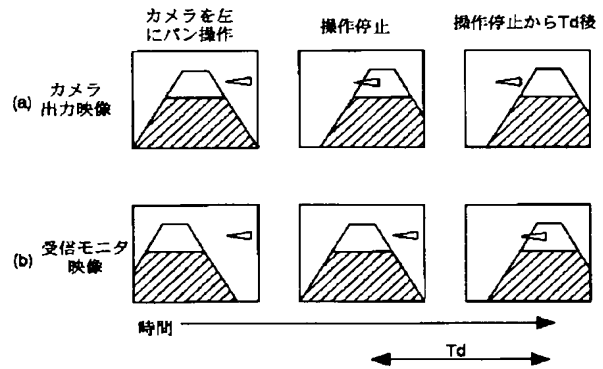
【図7】



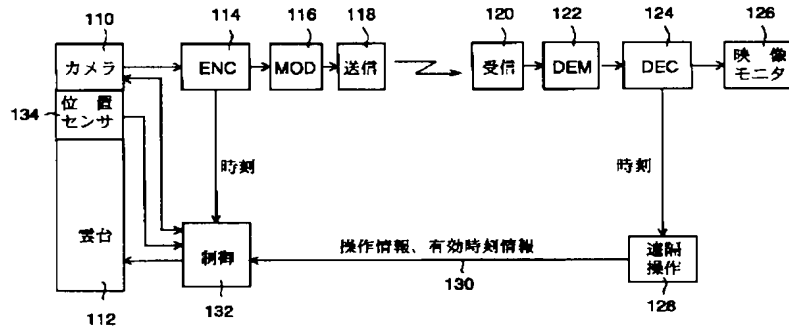
【図4】



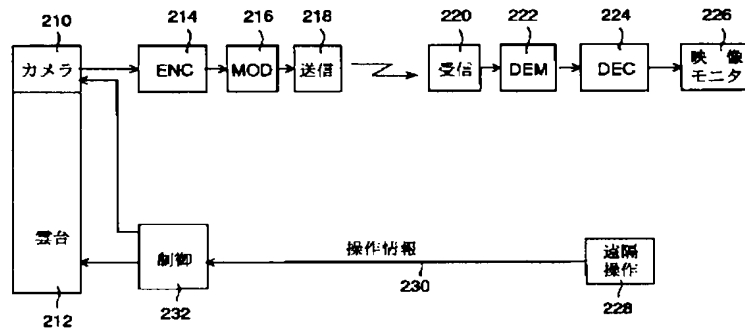
【図9】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C022 AA01 AB02 AB22 AB36 AB62
AB65 AC27 AC69 AC74 AC75
CA00
5C054 AA05 CA04 CC05 CD04 CF06
CG04 CH03 DA09 EC06 EG06
FA07 FA09 FE21 FF02 GB11
HA01
5C064 BA07 BB05 BC10 BD02 BD08